

*На правах рукописи*

**Деева Татьяна Михайловна**

**РОЛЬ РЕЖИМОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВНИМАНИЯ  
ПРИ УСВОЕНИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ**

Специальность 5.3.1 – общая психология, психология личности,  
история психологии.

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата психологических наук

Москва 2024

Работа выполнена в лаборатории психологии и психофизиологии творчества Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института психологии Российской академии наук.

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ:

кандидат психологических наук, доцент  
**Владимиров Илья Юрьевич**

ОФИЦИАЛЬНЫЕ  
ОПОНЕНТЫ:

**Карпов Александр Анатольевич**, доктор психологических наук, доцент; ведущий научный сотрудник, профессор кафедры психологии труда и организационной психологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»

**Гершкович Валерия Александровна**, кандидат психологических наук, доцент кафедры проблем конвергенции естественных и гуманитарных наук факультета свободных искусств и наук Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», научный руководитель программы «Когнитивные исследования».

ВЕДУЩАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Защита состоится 25 апреля 2024 г. в 15.00 на заседании диссертационного совета 24.1.110.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института психологии Российской академии наук (ИП РАН) по адресу: 129366, Москва, ул. Ярославская, д.13, корп. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института психологии Российской академии наук (ИП РАН): [www.ipran.ru](http://www.ipran.ru).

Автореферат разослан «\_\_\_» февраля 2024 г.

Ученый секретарь

Диссертационного совета,

кандидат психологических наук



Мурашева О.В.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Взаимодействуя с окружающей средой, человек непрерывно познает ее свойства, даже если сам не осознает этого. Полученное знание позволяет эффективнее решать задачи или наоборот затрудняет какие-то действия. Такое изменение в поведении, а также сам процесс получения знания при взаимодействии со средой называется научением. В когнитивной психологии принято различать осознанное и неосознанное научение. Неосознаваемые процессы обработки информации являются постоянной и неотъемлемой составляющей когнитивной деятельности человека. Неосознанное знание оказывает влияние на поведение на всех уровнях – от перцепции до сложных мыслительных процессов, - улучшая или ухудшая эффективность решения самых разных задач. При этом содержание такого знания, механизмы его получения и условия применения остаются малоизученными (Cleeremans, 2019). Так, непрерывно обрабатывая огромные массивы визуальной информации, мы неосознанно выделяем некоторые повторяющиеся паттерны, закономерности, нарушение которых может сказаться на результатах наших текущих действий. Предсказать, какие именно закономерности будут усвоены и как это знание проявится в поведении, возможно далеко не всегда. В представленной работе рассматривается усвоение пространственных закономерностей, определяемых расположением элементов стимула относительно друг друга (относительных пространственных закономерностей). Усвоение таких закономерностей обсуждается в рамках парадигмы статистического научения (Turk-Browne, 2012; Schapiro, Turk-Browne, 2015; Conway, 2020). Считается, что статистическое научение обеспечивается работой двух независимых систем – требующей и не требующей участия внимания в процессе научения. Соответственно выделяют два типа статистического научения: научение, зависящее от участия внимания, и научение, происходящее без участия внимания. Таким образом, внимание является одним из ключевых факторов для статистического научения.

Внимание определяет содержание знания вообще и неосознанного знания о закономерностях в частности. Первые работы по исследованию внимания относятся к первой половине XX века. В рамках психологии сознания проблема внимания рассматривалась в то время такими исследователями, как В. Вундт, У. Джеймс и Э. Б. Титченер. Внимание предлагалось рассматривать либо как причину изменений протекания когнитивных процессов, либо как дополнительный эффект действия внешних (например, физиологических)

механизмов. Позднее П.Я. Гальперин высказал мнение, что внимание является не самостоятельной формой психической деятельности, а функцией умственного контроля (Гальперин, 1958), У. Найссер предложил конструктивную теорию внимания, где внимание рассматривалось как механизм формирования перцептивного образа (Найссер, 1981). В отечественной психологии внимание изучалось как в рамках деятельностного подхода в работах Н.Ф. Добрынина, П.И. Зинченко, А.Н. Леонтьева, Ю.Б. Гиппенрейтер, так и в рамках культурно-исторического подхода в работах Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, Н.А. Бернштейна. Таким образом, на сегодняшний день существует множество теорий и способов классификации внимания, что создает методологические трудности при проведении исследований.

Согласно современным положениям когнитивной психологии, влияние внимания на работу когнитивных механизмов, задействованных в обработке визуальной информации, не вызывает сомнения. Роль внимания при восприятии множества объектов рассматривалась в исследованиях М.В. Фаликман (2012, 2016) и И.С. Уточкина (2008). Особенности распределения внимания в задачах зрительного поиска посвящены работы автора аттентивной теории интеграции признаков Э. Трисман (Treisman, 1969; Treisman, Gelade 1980; Chong, Treisman, 2005). Существует также множество эмпирических подтверждений модулирующей роли внимания в имплицитном и статистическом научении (обзоры: Perruchet, 2008; Turk-Browne, 2012; Conway, 2020). Тем не менее, механизмы влияния внимания на процесс неосознанного научения описаны лишь в самом общем виде, большинство результатов получено для закономерностей, не связанных с расположением предметов в пространстве. При обсуждении роли внимания в статистическом научении главное место отводится селективному вниманию, однако, селективность внимания не позволяет объяснить довольно частые случаи отсутствия научения для пространственных закономерностей. Характерной особенностью относительных пространственных закономерностей является то, что мы сталкиваемся с ними при обработке визуальной информации о множестве объектов одновременно. Внимание при этом может направляться как в отдельные точки пространства, так и охватывать зрительную сцену в целом, что соответствует использованию различных режимов работы внимания. Однако вопрос о связи пространственного статистического научения с распределением внимания ранее отдельно не ставился.

Зависимость научения от режимов распределения внимания при повторяющихся столкновениях с закономерностью остается неизученной.

**Объект исследования:** усвоение пространственных закономерностей

**Предмет исследования:** соотношение между усвоением пространственных закономерностей и режимами распределения внимания

**Цель исследования:** изучение соотношения между усвоением пространственных закономерностей и режимами распределения внимания в процессе научения.

**Задачи исследования:**

- 1) Провести обзорно-аналитическое исследование публикаций по усвоению пространственных закономерностей в рамках имплицитного и статистического научения.
- 2) Выделить основные методические подходы к исследованию механизмов визуального статистического научения.
- 3) Выяснить возможность взаимосвязи визуального статистического научения и режимов распределения внимания.
- 4) Разработать методику, позволяющую исследовать усвоение одной и той же пространственной закономерности при решении задач разного типа.
- 5) Провести эмпирическое исследование из серии экспериментов, посвященных усвоению пространственной закономерности при решении задач разных типов.
- 6) Проанализировать полученные данные и выполнить сопоставление результатов экспериментов с точки зрения зависимости эффекта научения от решаемой в процессе обучения задачи.
- 7) Сделать вывод о взаимосвязи между усвоением пространственной закономерности и режимами распределения внимания в процессе научения.

**Теоретическая гипотеза исследования:** преобладание фокусированного внимания препятствует неосознанному усвоению относительных пространственных закономерностей.

**Частные гипотезы:**

- 1) Усвоение относительных пространственных закономерностей не является задаче-специфичным.
- 2) Знание об относительных пространственных закономерностях не осознается.
- 3) При задействовании распределенного и фокусированного внимания научение будет проявляться как в изменении эффективности решения задач, так в субъективной оценке новых стимулов.

4) Преобладание фокусированного внимания приведет к обнаружению закономерности.

#### **Методология и методы исследования.**

Работа выполнена в рамках когнитивно-психологического подхода, подразумевающего рассмотрение психики человека как познавательной системы, обеспечивающей возможность формирования знаний об окружающей среде.

Теоретическую основу исследования составляют работы по когнитивной психологии, опирающиеся на общее положение о существовании двух независимых, но взаимодействующих систем обработки информации, определяющих всю когнитивную деятельность (Аллахвердов, 2000; Kahneman, 2003; Evans, 2008; Conway, 2020).

В экспериментах использовались традиционные методы измерения научения – динамика изменения времени реакции, количество правильных решений при ограничении времени, выбор более предпочтительного стимула, постэкспериментальный опрос об осознании закономерности, оценка уверенности.

Обработка результатов проводилась с использованием методов дисперсионного анализа, линейной регрессии и смешанных линейных моделей.

**Достоверность и надежность результатов** исследования достигаются за счет теоретического анализа методологических оснований исследования, соблюдения общенаучных принципов планирования и проведения экспериментов, использования современных методов анализа данных.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

- 1) Усвоение пространственных закономерностей расположения предметов относительно друг друга не требует сохранения формы этих предметов.
- 2) Обработка числовой информации во время обучения препятствует усвоению пространственных закономерностей.
- 3) Необходимым условием выучивания относительных пространственных закономерностей является баланс распределенного и фокусированного внимания в процессе обучения.
- 4) Преобладание фокусированного внимания приводит к отсутствию научения.

#### **Научная новизна исследования**

В данной работе впервые поставлен вопрос о влиянии режимов распределения внимания при научении на эффект статистического пространственного научения. Получены данные в пользу необходимости задействования во время обучения двух режимов внимания – распределенного и фокусированного. Продемонстрировано, что при этом преобладание фокусированного режима внимания приводит к отсутствию научения.

Также впервые рассмотрена возможность неосознанного усвоения пространственной закономерности с инвариантностью локаций элементов относительно друг друга, но не относительно наблюдателя. Получены результаты, подтверждающие возможность получения такого знания. Кроме того, усвоение пространственных закономерностей рассматривалось ранее главным образом в контексте решения задач навигации и зрительного поиска. В представленной работе впервые рассматривается усвоение пространственной закономерности при решении задач других типов: как мыслительных (решение анаграмм, сравнение чисел), так и перцептивных (сравнение величины фигур).

**Теоретическая значимость** исследования определяется вкладом в объяснение механизмов визуального пространственного статистического научения. Продемонстрирована значимость режимов распределения внимания как одного из факторов, определяющих эффективность научения.

#### **Практическая значимость**

Понимание механизмов неосознанного усвоения визуальной пространственной информации позволяет влиять на содержание знания субъекта об имеющихся пространственных закономерностях. Такое знание, в свою очередь, оказывает влияние на выполнение широкого спектра задач – от навигации до решения мыслительных задач, связанных с обработкой зрительной информации. Таким образом, результаты исследования могут быть применимы для улучшения эффективности деятельности за счет организации визуальной среды.

**Апробация результатов исследования.** Предварительные результаты проведенного исследования были представлены на конференциях:

Всероссийская конференция "Когнитивная наука в Москве: новые исследования", 2019, Москва;

Всероссийская научная конференция «Осознаваемая и неосознаваемая переработка информации», 2020, Ярославль;

Всероссийская научная конференция «Творчество в современном мире: человек, общество, технологии», 2020, Москва;

Всероссийская научная конференция «Психология познания: речевая опосредованность и категоризация в современной когнитивной науке», 2021, Ярославль;

Всероссийская научная конференция «Психология познания», 2022, Ярославль.

Результаты диссертационной работы отражены в 5 публикациях в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК.

### **Структура диссертации**

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации с учетом приложений составляет 137 страниц. Список литературы включает 240 источников, из которых 210 на иностранном языке. Диссертация содержит 16 рисунков, 12 таблиц и 1 приложение.



## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность диссертационного исследования и его новизна, указываются цели, задачи и гипотезы исследования, перечисляются положения, выносимые на защиту, определяются теоретическая и практическая значимость.

**Глава 1 «Теоретический анализ исследований неосознанного усвоения пространственных закономерностей»** содержит обзор и анализ литературы, посвященной неосознанному научению. Рассматриваются основные теоретические подходы, описывающие получение и применение неосознанного знания о визуальных закономерностях в окружающей среде.

**В разделе 1.1 «Основные теории взаимодействия осознаваемых и неосознаваемых когнитивных процессов»** описывается возникновение понятия «когнитивное бессознательное», введенное Дж. Килстромом. Рассматриваются и сопоставляются основные теоретические модели сильного и слабого когнитивного бессознательного Дж. Килстрома, А. Ребера, Я.А. Пономарева, Ф.Г. Эшби, В.М. Аллахвердова и др., обсуждается роль неосознаваемых процессов обработки информации в рамках представленных моделей. Обсуждаются односистемный и двусистемный подходы к объяснению познавательных процессов. Согласно односистемному подходу, познавательная деятельность осуществляется за счет работы единой когнитивной системы; согласно двусистемному подходу, осознаваемые и неосознаваемые когнитивные процессы определяются работой двух различных систем, которые могут взаимодействовать между собой. Сопоставляются двусистемный подход и коннекционистские теории А. Клирманса, Р. Сана и А. Розенталя, подразумевающие взаимодействие осознаваемых и неосознаваемых когнитивных процессов в рамках единой познавательной системы. Делается вывод об отсутствии единого теоретического подхода к описанию взаимодействия сознания и когнитивного бессознательного, а также о важности рассмотрения осознаваемых и неосознаваемых познавательных процессов в их взаимодействии.

**Раздел 1.2 «Усвоение закономерностей в имплицитном и статистическом научении»** посвящен описанию и сопоставлению подходов к неосознанному усвоению информации в рамках имплицитного и статистического научения. Предлагаются общие определения понятий «научение» и «знание». В первой части раздела обсуждаются основные проблемы исследований имплицитного научения. Указывается на сходство теоретических концепций А. Ребера и Я.А. Пономарева. Вопросы

осознанности и абстрактности знания рассматриваются с точки зрения их важности для теории имплицитного научения. Во второй части описывается формирование исследовательской области статистического научения, обсуждаются вопросы преемственности и слияния областей имплицитного и статистического научения, дифференцируется основная проблематика указанных областей. Дается определение статистического научения как способности выделять и выучивать закономерности, существующие в окружающей среде, обсуждаются основные свойства данного феномена. В качестве базовых механизмов усвоения закономерностей рассматриваются чанкинг входящей информации (фрагментирование, приводящее к возникновению новых перцептивных единиц) и автоматическое вычисление условных вероятностей совместного или последовательного появления отдельных элементов паттерна. Делается вывод о неполном несоответствии термина «статистическое научение» когнитивным механизмам, обеспечивающим данный феномен. Тем не менее, термин «статистическое научение» является устоявшимся и традиционно применяется как для обозначения исследовательской области, так и для обозначения изучаемого феномена, в связи с чем он используется и в данной диссертационной работе, несмотря на объективное отсутствие удобного для операционализации определения.

**В разделе 1.3 «Роль внимания в статистическом научении»** обсуждается взаимосвязь внимания и неосознанного научения. Рассматриваются различные теоретические концепции: от невозможности научения без участия внимания (П. Перруше) до существования двух различных типов научения – зависящего и не зависящего от участия селективного внимания (Л. Баттеринк, К. Конвэй). Положение о существовании двух различных типов научения, определяемых работой двух познавательных систем, имплицитной и эксплицитной, рассматривается более подробно, т.к. является базовым для представленного диссертационного исследования. Обсуждается недостаточность рассмотрения внимания как единого целостного конструкта и необходимость анализа роли экзогенного (обусловленного характеристиками среды или стимульного материала) и эндогенного (обусловленного решаемой задачей) внимания в процессе научения. Разделение экзогенного и эндогенного внимания позволяет описать двунаправленный характер взаимодействия внимания и статистического научения: научение модулируется, главным образом, эндогенным вниманием, а существующая в окружающей среде закономерность влияет на направление

экзогенного внимания (Н. Тюрк-Браун, К. Конвэй, А. Аламиа, Дж. Жао). При этом имплицитная и эксплицитная системы научения работают параллельно: усвоение простейших закономерностей может происходить без участия внимания, а эксплицитная система, предположительно, подключается при обработке информации о более сложных паттернах. Также в разделе обсуждаются стандартные способы измерения статистического научения в контексте их взаимосвязи с двумя типами научения.

В разделе 1.4 «Статистическое научение в визуальной модальности» рассматривается более узкая область статистического научения - визуальное статистическое научение. В первой части раздела описываются основные типы отношений между объектами в визуальной модальности и соответствующие типы закономерностей – темпоральные, пространственные и комбинированные. Обсуждаются достоинства и ограничения исследований научения для упорядоченных и неупорядоченных паттернов. Во второй части анализируются особенности усвоения пространственных паттернов, определяемых закономерностями расположения предметов относительно друг друга. Усвоение паттернов данного типа происходит при повторной обработке визуальной информации о множестве симультанно предъявляемых предметов. Такое множество является иерархической структурой, при восприятии и репрезентации которой оказываются задействованы различные режимы внимания. Следуя положениям С. Чонга и А. Трейсман, мы выделяем глобальное (в противопоставлении локальному), распределенное и фокусированное внимание. Дж. Баек и С. Чонг предлагают рассматривать распределенный и фокусированный режимы внимания как взаимодополняющие механизмы, позволяющие преодолевать ограниченные возможности зрительной системы. Сочетание этих режимов внимания представляется важным для выделения закономерностей из окружающей среды.

Таким образом, объект исследования нашей работы лежит на пересечении двух областей когнитивной психологии – неосознанного научения и особенностей восприятия множества объектов в зрительной модальности. Такая ситуация, с одной стороны, заставляет при планировании исследований тщательно учитывать информацию из обеих областей, с другой – позволяет существенно расширить методический аппарат.

**Глава 2 «Методы исследования роли внимания в пространственном статистическом научении»** посвящена обзору экспериментальных методик и

основных эмпирических результатов в сфере визуального пространственного статистического научения.

**В разделе 2.1 «Общие методические проблемы в исследованиях статистического научения. Проблема выбора меры научения»** обсуждаются задачи каждого из трех основных этапов экспериментов по статистическому научению, – обучающей части, тестовой части и проверки осознанности, - и способы их решения. Делается вывод, что основные методические проблемы при разработке экспериментов по статистическому научению связаны с разработкой задачи-прикрытия для обучающей части, в процессе решения которой происходит научение, и с выбором мер научения. Прямые меры научения основаны на метакогнитивных ощущениях или оценочном знании; это может быть выбор более знакомого, припоминаемого или предположительно удовлетворяющего правилу стимула. Непрямые меры научения связаны с увеличением или уменьшением эффективности решения задачи-прикрытия при сохранении или нарушении закономерности; как правило, это измерение времени или правильности решения. Обсуждается возможная связь между типом меры научения и типом научения (требующим и не требующим участия внимания). Наиболее перспективным вариантом представляется использование в эксперименте как прямых, так и непрямых мер научения.

**В разделе 2.2 «Методы исследования роли внимания в статистическом научении»** рассматриваются частные вопросы, касающиеся роли внимания. Как показали исследования научения в режимах двузадачности и наличия параллельных потоков информации, селективность оказывается более важной для научения характеристикой внимания, чем его объем. Использование в экспериментах прямых и непрямых мер научения позволило продемонстрировать необходимость внимания на этапе применения знания. Данные относительно роли внимания на этапе получения знания противоречивы. Отмечается, что для усвоения визуальных пространственных закономерностей, когда стимулы представляют собой неупорядоченные множества элементов в пространстве, принципиально важным может оказаться значение *режимов распределения* внимания, т.к. распределенное и фокусированное внимание помогают преодолевать ограничения зрительной системы при обработке больших массивов информации.

**Раздел 2.3 «Исследование роли внимания в основных экспериментальных парадигмах пространственного статистического**

**научения»** посвящен подробному анализу основных экспериментальных подходов в исследованиях усвоения пространственных связей между объектами. В первую очередь рассматривается *стандартный подход*, предложенный в первых экспериментах по пространственному статистическому научению. Обсуждаются ограничения, вызванные отсутствием задачи-прикрытия. Рассматриваются модификации исходной схемы эксперимента, позволяющие ввести такую задачу. Далее описывается метод исследования статистического научения при глобальном и локальном режимах внимания. В заключительной части раздела рассматривается экспериментальная парадигма *выучивания контекстной подсказки* в зрительном поиске. Демонстрируется схожесть результатов относительно роли внимания, полученных в парадигмах пространственного статистического научения и контекстной подсказки.

В разделе 2.4 **«Выводы и постановка теоретической гипотезы»** обобщаются данные, полученные в различных экспериментальных парадигмах и касающиеся усвоения пространственных закономерностей:

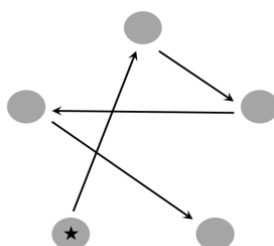
- 1) усвоение пространственных закономерностей зависит от особенностей задачи-прикрытия, решаемой на этапе обучения;
- 2) задача, связанная с вычислением сводных статистик при ансамблевой репрезентации стимула (определение среднего угла наклона), блокирует научение;
- 3) эффект научения наиболее ярко проявляется в случае решения на обучающем этапе задач, связанных с обработкой информации как обо всем зрительном массиве, так и об отдельных его элементах;
- 4) научение ухудшается, если задача-прикрытие требует обработки числовой информации или решается за счет эффекта «выскакивания»;
- 5) научение происходит и при пассивном зрительном наблюдении, т.е. при отсутствии задачи-прикрытия;
- б) связь между типами научения и типами мер научения остается малоизученной.

В разделе также приводится аргументация в пользу выдвигаемой гипотезы исследования на основании изложенных в Главах 1 и 2 теоретических положений и эмпирических данных. На основании результатов анализа рассмотренных экспериментальных подходов формулируются методические требования к исследованиям зависимости научения от режимов внимания:

- использование задач разного типа на схожем стимульном материале;
- наличие в задачах элемента зрительного поиска;

- использование прямых и непрямых мер научения внутри эксперимента.

В главе 3 «Экспериментальное исследование усвоения пространственных закономерностей при различных режимах внимания» описаны 4 эксперимента, посвященные усвоению одной и той же пространственной закономерности при решении в процессе научения различных задач. Закономерность во всех случаях заключалась в порядке обхода вершин пятиугольника, в которых находились отдельные элементы конфигурации (см. рис. 1). Приводится анализ полученных данных и обсуждение экспериментов с точки зрения проверки гипотез диссертационного исследования.



*Рисунок 1. Закономерность последовательного расположения элементов конфигурации во всех экспериментах. Звездочкой отмечена позиция начального элемента, который равновероятно мог находиться в любой из 5-ти позиций.*

Раздел 3.1 «Усвоение пространственных закономерностей при решении анаграмм» включает описания, анализ данных и обсуждение результатов двух экспериментов, посвященных усвоению пространственной закономерности, когда задача-прикрытие заключалась в решении анаграмм.

В решении анаграмм оказываются задействованы как осознаваемые, так и неосознаваемые когнитивные процессы, которые могут быть соотнесены с аналитической и холистической стратегиями обработки информации. Критерии аналитичности и холистичности обработки информации, в свою очередь, связаны с фокусом внимания на отдельных составляющих объекта или на общем контексте (Masuda, Nisbett, 2001), что соответствует фокусированному или распределенному режимам внимания. Варьирование доли фокусированного внимания в экспериментах 1 и 2 достигалось за счет провоцирования в эксперименте 2 применения аналитической стратегии и затруднения применения холистической стратегии обработки информации.

Стимульный материал для обоих экспериментов представлял собой круговые 5-буквенные анаграммы, решение которых получалось при обходе пятиугольника по одной и той же схеме, указанной на рис. 1.

Целью *эксперимента 1* было проверить возможность усвоения заданной пространственной закономерности, а также определить, осознается ли полученное знание. Время решения каждой анаграммы ограничивалось 8 с, а в качестве меры научения рассматривалось количество верно решенных анаграмм в каждом из 4-х блоков, содержащих по 10 анаграмм. После экспериментальной части проводились опрос и тест генерации (когда испытуемым сообщали о существовании схемы и предлагали составить анаграмму по тому же правилу) с целью выявления осознанности знания. Жесткое ограничение времени решения затрудняло применение аналитической стратегии решения и провоцировало испытуемых на применение холистической стратегии, связанной с распределенным режимом внимания.

*Выборка* составила 64 чел., разбитых на две экспериментальные группы (ЭГ1 и ЭГ2) по 32 чел. В группе ЭГ1 все анаграммы в ходе эксперимента решались по одной и той же схеме, а в группе ЭГ2 в заключительном блоке схема менялась. Мы предполагали обнаружить положительный и отрицательный эффекты научения. Положительный эффект заключался бы в увеличении количества решенных анаграмм при сохранении схемы, т.е. от 1-го к 4-му блоку в ЭГ1 и от 1-го к 3-му блоку в ЭГ2, а отрицательный – в уменьшении количества решенных анаграмм при изменении схемы (переход от блока 3 к блоку 4) в ЭГ2 при отсутствии аналогичной картины в ЭГ1.

Результаты анализа наглядно представлены на рис. 2. Положительный эффект научения не был обнаружен ни в одной из групп. При переходе к 4-му блоку был зафиксирован отрицательный эффект научения: для взаимодействия факторов блока и группы  $F(1;62) = 6,422$ ,  $p = 0,012$ ,  $\eta^2 = 0,094$ . Постэкспериментальный опрос и тест генерации показали отсутствие осознанного знания.

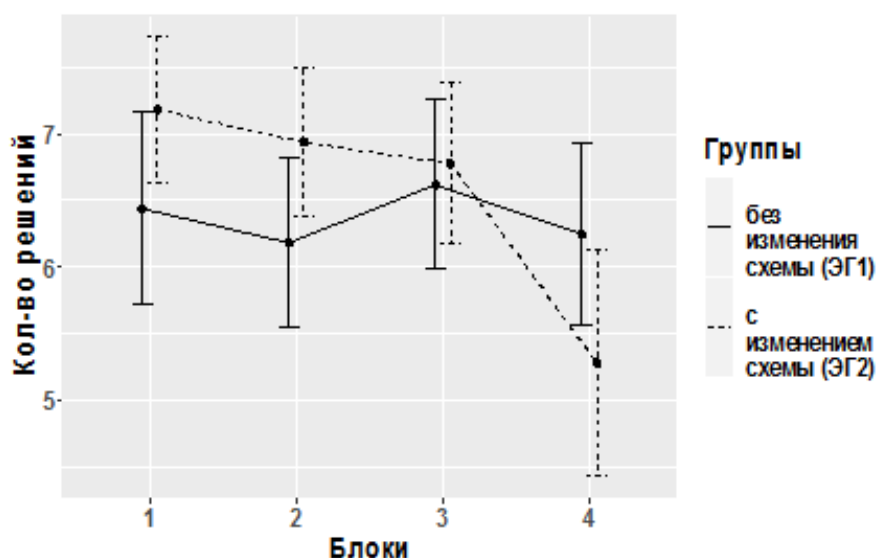


Рисунок 2. Среднее количество решенных анаграмм в каждом блоке (вертикальные линии соответствуют 95% доверительным интервалам)

Результаты эксперимента 1 подтвердили возможность неосознанного усвоения относительной пространственной закономерности. Был зафиксирован отрицательный эффект научения в условиях сочетания распределенного и фокусированного режимов внимания с использованием не прямой меры научения (числа правильных ответов).

Цель *эксперимента 2* состояла в исследовании усвоения схемы составления анаграмм при преобладании аналитической стратегии обработки информации, что соответствовало увеличению доли фокусированного внимания и преобладанию фокусированного внимания над распределенным. Провоцирование к использованию аналитической стратегии осуществлялось за счет неограниченного времени решения, и подсказки в виде выделения первой буквы слова-ответа. Выделение буквы затрудняло использование распределенного режима внимания за счет сдвига экзогенного внимания в направлении выделенной буквы. Мы предполагали, что увеличение доли фокусированного внимания приведет к усилению научения за счет полной или частичной экспликации существующей закономерности.

Эксперимент проводился онлайн. Выборка составила 375 чел. (2 экспериментальные и 1 контрольная группы). Для группы ЭГ1 все обучающие анаграммы были составлены по схеме, представленной на рис. 1, для ЭГ2 частично совпадали с этой схемой, для КГ были составлены случайным образом с сохранением уровня сложности.



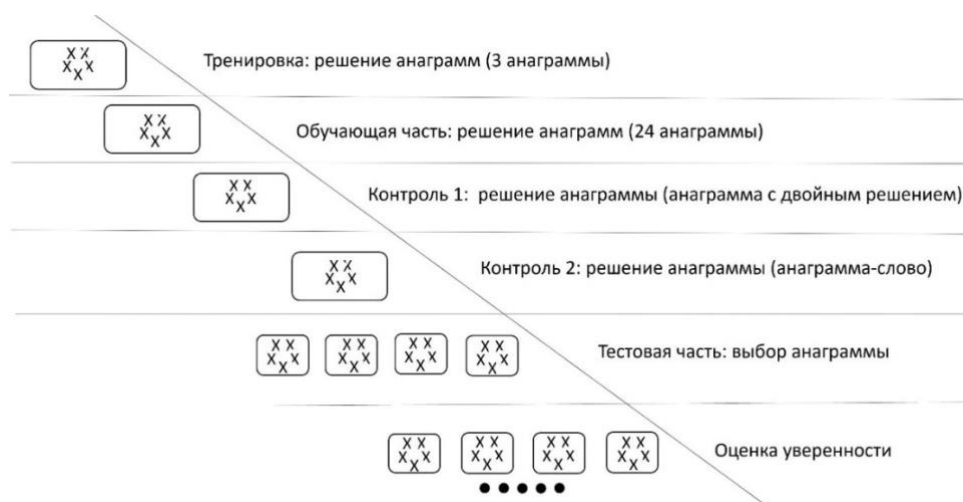


Рисунок 3. Общий план эксперимента 2.

Общий план эксперимента представлен на рис. 3. Для контроля научения предлагались две анаграммы. Первая имела два решения – соответствующее и несоответствующее схеме. Вторая была примитивной и не требовала перестановки букв. Мы предполагали, что усвоение схемы приведет к более частым выборам решения по схеме для первой контрольной анаграммы и к более медленному решению второй в экспериментальных группах по сравнению с КГ.

Время решения рассматривалось теперь как основная мера эффективности, а изменение времени решения – как непрямая мера статистического научения. Также была введена прямая мера научения – тест на опознание анаграмм, составленных по предположительно усвоенной в ходе эксперимента схеме. Для проверки осознанности использовался метод оценки уверенности с применением критерия нулевой корреляции.

В условиях преобладания фокусированного внимания не удалось обнаружить ни положительных, ни отрицательных эффектов усвоения схемы решения анаграмм. Вопреки нашему предположению, применение аналитической стратегии решения и связанное с ним увеличение доли фокусированного внимания оказалось критическим для статистического научения и привело к исчезновению эффекта. В тестовой части участники всех групп выбирали анаграммы, соответствующие схеме, на случайном уровне, критерий нулевой корреляции показал отсутствие осознанного знания.

В *общем обсуждении экспериментов 1 и 2* рассмотрены возможные альтернативные объяснения результатов и ограничения, обусловленные экспериментальными процедурами. Делаются выводы о существовании слабого эффекта усвоения относительной пространственной закономерности

при решении анаграмм и критической роли фокусированного внимания для научения данного типа.

В разделе 3.2 «Усвоение закономерности при выборе целевого элемента конфигурации» приведены описания, анализ данных и обсуждения эксперимента 3 и эксперимента 4, посвященных усвоению описанной ранее пространственной конфигурации при перцептивной и семантической обработке информации об элементах паттерна. Эксперименты проводились онлайн. Экспериментальные процедуры и результаты сопоставляются с процедурами и эмпирическими данными из парадигмы усвоения контекстной подсказки. Образцы стимульного материала к экспериментам 3 и 4 представлены на рисунке 4. Закономерность задавалась порядком расположения фигур или чисел по возрастанию.

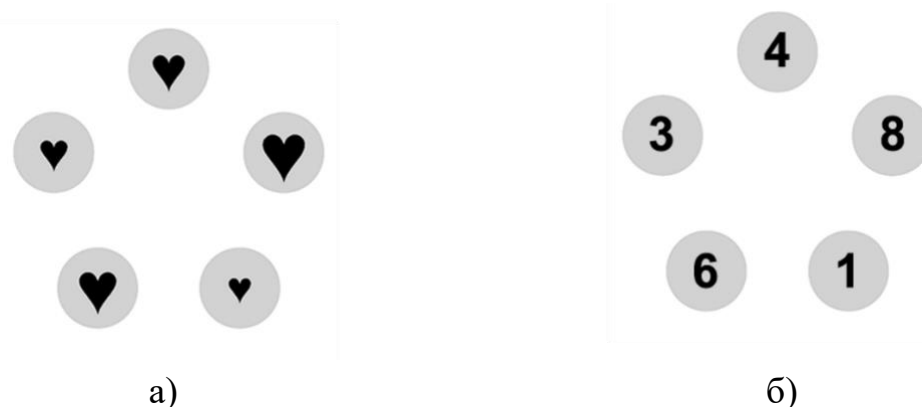


Рисунок 4. Пример стимульного материала а) для эксперимента 3, б) для эксперимента 4.

Задача в обоих случаях заключалась в определении позиции элемента указанного ранга. Каждый элемент конфигурации оказывался в ряде случаев целевым, а остальные четыре элемента – пространственно близким к нему контентом. Мы предполагали таким образом обеспечить неосознанное выучивание всей 5-элементной конфигурации, затруднив при этом осознание существования закономерности. Выполнение задачи в эксперименте 3 требовало сочетания распределенного и фокусированного внимания. Доля фокусированного внимания в экспериментах 3 и 4 варьировалась за счет релевантности или нерелевантности информации, получаемой с помощью распределенного режима внимания при ансамблевом восприятии стимула. При обработке числовой информации в эксперименте 4 ансамблевая репрезентация стимула, связанная с распределенным режимом внимания, не несла релевантной задаче информации.

В эксперименте 3 проверялась возможность усвоения пространственной конфигурации при решении перцептивной задачи сравнения величины фигур. В каждой пробе требовалось найти фигуру заданного ранга среди элементов конфигурации и указать ее позицию. Мы предполагали обнаружить неосознанное научение при решении этой задачи как с помощью прямой меры научения (классификация новых стимулов на основании чувства знакомости или приятности), так и с помощью непрямой меры (время реакции). Используя время реакции, мы ожидали обнаружить положительный и отрицательный эффекты научения.

Выборка составила 161 человек, из которых 82 вошли в экспериментальную, а 79 – в контрольную группы. В основной части эксперимента каждый испытуемый совершал 100 реакций. В экспериментальной группе в пробах 1-70 и 81-100 предъявлялись в произвольном порядке стимулы, соответствующие схеме, а в критических пробах 71-80 случайные. В контрольной группе во всех пробах предъявлялись случайные стимулы, при этом пробы 71-80 были идентичны для обеих групп. Все пробы были разбиты на 10 блоков по 10 проб в каждом, контрольным пробам соответствовал 8-й блок.

Сразу после основной следовала тестовая часть эксперимента, где испытуемые решали задачу принудительного двухальтернативного выбора. В каждой из 20-ти проб предъявлялись одновременно два новых стимула, один из которых соответствовал схеме, а другой был случайным. В инструкции сообщалось, что только один стимул в каждой паре мог бы быть использован для продолжения эксперимента, и предлагалось выбрать такой стимул на произвольном основании. После каждой пробы предлагалось оценить уверенность в ответе.

Результаты показали, что время ответов при поиске наименьшего и наибольшего элементов конфигурации оказалось гораздо меньше времени поиска других элементов ( $F(1;4567) = 1534, p < 0,0001$ ). В связи с этим было решено проводить анализ отдельно для поиска наибольшего и наименьшего элементов («простые» задачи) и остальных элементов конфигурации («сложные» задачи). «Простые задачи» решались за счет «выскакивания» целевых элементов, которые являлись экстремальными для множества элементов стимула, эффект научения для таких задач отсутствовал, что соответствует результатам экспериментов с контекстной подсказкой в зрительном поиске. Далее будут приведены результаты анализа времени решения только для «сложных» задач.

Положительный эффект научения соответствовал уменьшению времени реакции от блока 1 к блоку 7 в экспериментальной группе. Статистически значимыми оказались главные эффекты: для фактора группы  $F(1;157) = 16,42$ ;  $p < 0,001$ ; для фактора блока  $F(1;158) = 5,37$ ;  $p = 0,022$ . Значимость взаимодействия факторов «Блок» и «Группа» оказалась на уровне тенденции:  $F(1;157) = 3,21$ ;  $p = 0,075$ . При этом в блоке 1 межгрупповых различий во времени не было выявлено ( $t(214) = -1,42$ ;  $p = 0,157$ ), а в блоке 7 испытуемые ЭГ справлялись с задачами поиска быстрее ( $t(214) = -2,84$ ;  $p = 0,005$ ). Таким образом, был обнаружен слабый положительный эффект научения. При переходе к стимулам, составленным с нарушением схемы, был выявлен отрицательный эффект научения: увеличение времени решения в экспериментальной группе (для фактора группы  $F(1;158) = 4,12$ ;  $p = 0,044$ ; для взаимодействия факторов  $F(1;158) = 6,51$ ;  $p = 0,012$ , для фактора блока  $F(1;158) < 0,01$ ;  $p = 0,993$ ). Соответствующие данные наглядно представлены на рисунке 5а.

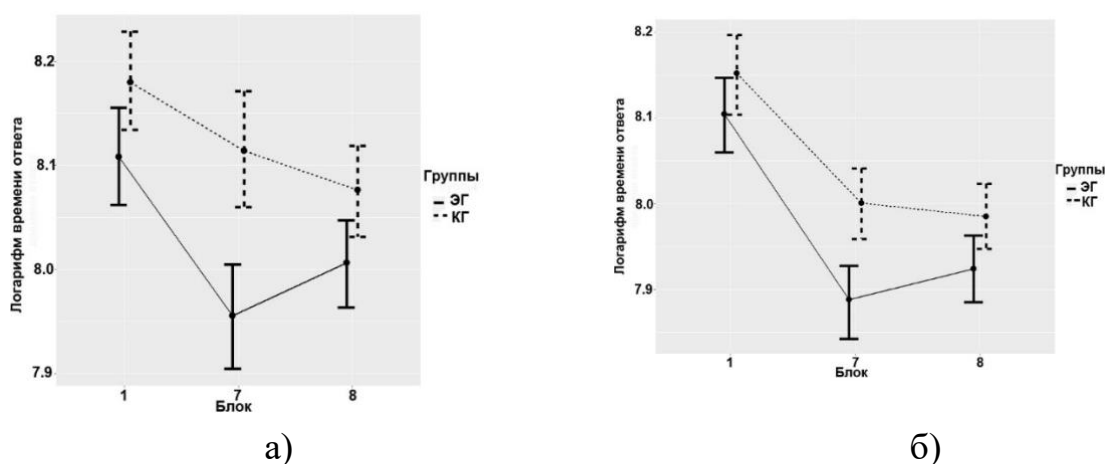


Рисунок 5. Динамика времени решения. а) в эксперименте 3;  
б) в эксперименте 4.

В тестовой части испытуемые выбирали стимул, составленный по схеме, не чаще случайного. Критерий нулевой корреляции не выявил осознанности знания: верные и неверные ответы давались с одинаковой уверенностью. Межгрупповые различия в частоте выбора правильных стимулов также не обнаружены. В эксперименте 3 с помощью непрямой меры зафиксированы положительный и отрицательный эффекты научения, а использование прямой меры не позволило выявить эффект научения. Следовательно, обнаруженное статистическое научение, скорее всего, не требует участия произвольного внимания.

**Эксперимент 4** отличался от эксперимента 3 стимульным материалом: вместо геометрических фигур использовались числа от 1 до 9 (см. рис. 4б). Задача состояла в определении позиции числа заданного ранга. В этом эксперименте мы хотели проверить значение перцептивного характера задачи-прикрытия и оценить возможность статистического научения, если задача-прикрытие требует обработки числовой информации.

Выборка составила 173 человека: 83 чел. в экспериментальной группе и 90 чел. – в контрольной. Разница между временем поиска экстремальных и центральных элементов также оказалась значимой ( $F(1; 16371) = 4198; p < 0,0001$ ), в связи с чем основной анализ времени реакции касался «сложных» задач. Не удалось обнаружить ни положительного, ни отрицательного эффекта научения (см. рис. 5б). При переходе от блока 1 к блоку 7 экспериментальная и контрольная группы показали примерно одинаковое уменьшение времени: фактор группы  $F(1;171) = 2,41; p = 0,123$ ; фактор блока  $F(1;171) = 80,81; p < 0,001$ ; взаимодействие факторов  $F(1;171) = 1,55; p = 0,215$ . При переходе от блока 7 к контрольному блоку 8 с нарушением схемы взаимодействие факторов оказалось незначимым:  $F(1;171) = 2,11; p = 0,148$ . С помощью прямой меры научения, – задачи принудительного двухальтернативного выбора в тестовой части, – научение также не было обнаружено. Мы предполагаем, что такой результат является следствием замены перцептивной задачи-прикрытия на мыслительную задачу сравнения чисел. В целом, полученные результаты подтверждают выводы о важности перцептивной составляющей для некоторых видов статистического научения. Обработка числовой информации препятствует усвоению пространственных закономерностей.

**Раздел 3.3 «Общее обсуждение экспериментальной части исследования»** посвящен обсуждению основных эмпирических результатов с точки зрения проблематики и гипотез диссертационного исследования.

Результаты проведенных экспериментов демонстрируют возможность усвоения относительной пространственной закономерности. Результаты экспериментов 1 и 2 позволяют говорить о том, что увеличение доли фокусированного внимания в эксперименте 2 по сравнению с экспериментом 1 привело к отсутствию научения, но не к обнаружению закономерности что противоречит частной гипотезе 4 нашего исследования.

В экспериментах 3 и 4 одинаковой была формулировка задачи – поиск элемента указанного ранга. Закономерность носила перцептивный (эксперимент 3) или семантический (эксперимент 4) характер. Научение

удалось обнаружить только в эксперименте 3, где решение задачи требовало сочетания распределенного и фокусированного внимания. Задача сравнения чисел, выполняемая в эксперименте 4, была мыслительной и требовала фокусирования внимания на отдельных элементах стимула. Такая ситуация привела к отсутствию научения, экспликации закономерности при этом не произошло, что согласуется с результатами второго эксперимента и противоречит частной гипотезе 4. Как в экспериментах 1 и 2, где задача-прикрытие состояла в решении анаграмм, так и в экспериментах 3 и 4, где требовалось указывать позицию целевого элемента, было продемонстрировано, что преобладание фокусированного внимания над распределенным препятствует усвоению пространственной закономерности.

Эффект научения был обнаружен при использовании непрямых мер (динамика времени решения, количество правильных ответов). Прямые меры научения, связанные с выбором стимула, соответствующего представленной при обучении закономерности, не позволили зафиксировать эффект научения. Полученные результаты противоречат выдвинутому Баттеринком с коллегами положению, согласно которому прямые меры позволяют измерять эксплицитное, т.е. не требующее участия внимания, знание, а непрямые – имплицитное. Взаимодействие имплицитной и эксплицитной систем, обеспечивающих статистическое научение может оказаться более сложным, чем предполагалось ранее.

Таким образом, гипотезы нашего исследования подтвердились частично. Согласно полученным результатам, статистическое научение относительным пространственным закономерностям требует сочетания распределенного и фокусированного режимов внимания. Однако преобладание фокусированного внимания приводит к исчезновению эффекта научения. Усвоение относительных пространственных закономерностей происходит неосознанно и не является задаче-специфичным, т.е. наблюдается при решении задач разных типов – решении анаграмм и поиске элемента целевого ранга. Высокоуровневые когнитивные процессы, связанные с обработкой числовой информации, негативно влияют на научение. При этом эффект научения в наших экспериментах проявлялся только в изменении эффективности решения задач, но не обнаруживался при классификации и субъективной оценке новых стимулов, что подчеркивает необходимость дальнейших разработок способов измерения статистического научения.

По итогам диссертационной работы сделаны следующие **выводы**:

- 1) Усвоение пространственной закономерности, основанной на связях между локациями элементов, не является задаче-специфичным, т.е. может происходить при решении задач разных типов в процессе научения.
- 2) Знание об относительной пространственной закономерности не осознается.
- 3) Научение проявляется в изменении эффективности решения задач, но не проявляется в субъективной оценке новых стимулов.
- 4) Задачи, связанные с обработкой числовой информации, препятствуют усвоению пространственных закономерностей.
- 5) Относительная пространственная закономерность усваивается в процессе решения задач, требующих сочетания распределенного и фокусированного внимания. Преобладание фокусированного внимания негативно влияет на эффект научения.

В **заключении** подведены итоги проведенной работы. При анализе литературы выделены основные проблемы исследований статистического научения: вопрос о связи пространственного статистического научения с распределением внимания ранее отдельно не ставился; зависимость научения от режимов распределения внимания при повторяющихся столкновениях с закономерностью остается неизученной. Рассмотрены различные теоретические взгляды на проблему связи внимания и визуального статистического научения при усвоении пространственной закономерности.

Разработан экспериментальный подход, позволяющий исследовать усвоение одной и той же пространственной закономерности при решении задач разных типов, подразумевающих использование различных режимов внимания. Проведено четыре экспериментальных исследования, в которых эмпирически доказана возможность неосознанного усвоения пространственной закономерности, определяемой взаимным расположением элементов стимульной конфигурации. Продемонстрировано, что несмотря на необходимость сочетания распределенного и фокусированного внимания во время обучения, преобладание фокусированного внимания может критически препятствовать научению.

#### **Список публикаций по теме диссертации.**

***Работы, опубликованные автором в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ:***

- 1) Деева Т.М., Козлов Д.Д. Формирование абстрактного знания при имплицитном усвоении схемы решения анаграмм // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 1. С. 95–107.

2) Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной закономерности в процессе решения анаграмм // Психологические исследования. 2022. Т. 15. № 81. С. 1. <https://psystudy.ru>

3) Деева Т.М., Козлов Д.Д. Знак или форма? Имплицитное усвоение пространственной закономерности при сравнении величин чисел и фигур // Психологические исследования. 2022 Т. 15. № 82. С. 4. <https://psystudy.ru>

4) Деева Т.М. О режимах распределения внимания при усвоении визуальных пространственных закономерностей. Психологические исследования. 2023. Т. 16. № 89. С. 7. <https://psystudy.ru>

#### ***Публикации в других изданиях:***

1) Деева Т.М. Усвоение простых закономерностей в исследованиях имплицитного научения // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2020. № 1. С. 124-142.

2) Деева Т.М., Козлов Д.Д. Имплицитное усвоение схемы составления анаграмм: диссоциация перцептивного и абстрактного знания // Конференция "Когнитивная наука в Москве: новые исследования". 2019. С. 144-150 (Москва, изд. ООО «Буки Веди», ИППиП.)

3) Деева Т.М., Козлов Д.Д. Усвоение знания о сложной закономерности // Всероссийская научная конференция «Осознаваемая и неосознаваемая переработка информации». 2020. С. 34-39 (Ярославль. Изд. «Филигрань»)

4) Деева Т.М. Осознаваемость знания о пространственной закономерности в процессе решения анаграмм // Творчество в современном мире: человек, общество, технологии: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Я.А. Пономарева, Институт психологии РАН, 26–27 сентября 2020 г. / Под общ. ред. Ушакова Д.В., Владимирова И.Ю., Медынцева А.А. [Электронный ресурс]. Электрон. дан. (1,3 Мб). М.: Институт психологии РАН, 2020. С. 179-180. doi:10.38098/conf.2020.29.91.001

5) Деева Т.М., Козлов Д.Д. Особенности непреднамеренного усвоения пространственных закономерностей // Психология познания: речевая опосредованность и категоризация в современной когнитивной науке: материалы Всероссийской научной конференции. ЯрГУ, 10–11 декабря 2021 г. / отв. ред. И. Ю. Владимиров, С. Ю. Коровкин – Ярославль: Филигрань, 2022. С. 63-67.



б) Деева Т. М. О роли внимания в пространственном статистическом научении // Психология познания: материалы Всероссийской научной конференции. ЯрГУ, 16–17 декабря 2022 г. / отв. ред. И. Ю. Владимиров, С. Ю. Коровкин – Ярославль: Филигрань, 2023. С. 94-98.